

Title: Upward acceptance controlling method in wideband CDMA system						
Application Number:	00137222	Application Date:	2000.12.29			
Publication Number:	1361606	Publication Date:	2002.07.31			
Approval Pub. Date:		Granted Pub. Date:	2003.12.31			
International Classification:	H04J13/00					
Applicant(s) Name:	Zhongxing Communication Co., Ltd., Shenzhen					
Address:	518057					
Inventor(s) Name:	Huang Chao					
Attorney & Agent:						
<b>Abstract</b>						
The upstream acceptance controlling method in wideband CDMA system is that in a base station controller, calling service load increment is predicted and the lower acceptance threshold is regulated dynamically by changing calling proportion, and determining whether to perform acceptance control on the basis of measuring load in station (Node B). By means of the said method, non-linear characteristic of predicting service load increment in original high speed data is corrected, and the prediction of calling service load increment becomes ever more accurate. Accepting various services as far as possible while ensuring system stability can raise the operation efficiency of the system.						

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00137222.X

[11] 公开号 CN 1361606A

[43] 公开日 2002 年 7 月 31 日

[22] 申请日 2000.12.29 [21] 申请号 00137222.X

[71] 申请人 深圳市中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦 A 座 6 楼法律部

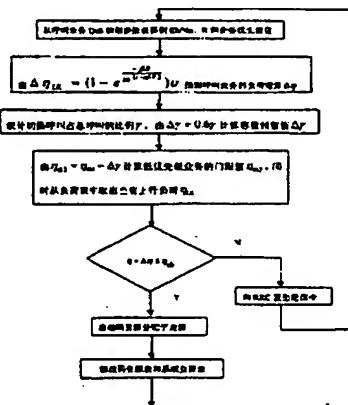
[72] 发明人 黄超 李元

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 一种宽带码分多址系统中上行接纳控制方法

## [57] 摘要

本发明公开一种宽带码分多址系统中上行接纳控制方法。所述方法采用在基站控制器中，对呼叫业务负荷增量预测，根据切换呼叫比例动态地调整接纳低门限，在基站(Node B)测量负荷的基础上确定是否进行接纳控制。采用本发明方法修正了原来高速数据时预测业务负荷增量的非线性特性，对呼叫业务负荷增量的预测更为准确，在保证系统稳定运行的前提下尽可能多地接纳各种业务，提高了系统的运行效率。



## 权利要求书

1、一种在宽带码分多址系统中上行接纳控制的方法，其特征在于包括以下步骤：

步骤 1：从呼叫业务的 QoS 中提取业务信源速率 R、所需信噪比 E<sub>b</sub>/N<sub>0</sub> 值和优先级等级等参数；

步骤 2：利用公式预测呼叫业务的负荷增量；

步骤 3：由最近 50 毫秒内统计切换呼叫占总呼叫的比例  $\gamma$ ，计算容量预留值  $\Delta\gamma$ ；

步骤 4：计算低优先级业务的门限值  $\eta_{th2}$ ；

步骤 5：从负荷统计表中取出业务接入小区的当前上行负荷  $\eta_{UL}$ ；

步骤 6：当呼叫负荷增量预测值  $\Delta\eta$  和目前负荷  $\eta$  满足  $\eta + \Delta\eta \leq \eta_{th}$  时，接纳呼叫，给无线资源控制器返回接纳信令；否则拒绝接纳，回到第 1) 步等待下一次呼叫的到来；

步骤 7：启动码资源分配子进程；

步骤 8：更改系统码资源和负荷状态表。

2、根据权利要求 1 所述的 WCDMA 系统中宽带码分多址系统中的接纳控制方法，其特征在于：所述的步骤 2 中预测呼叫业务的负荷增量是用如下公式计算的：

$$\Delta\eta_{UL} = (1 - e^{\frac{-\beta R}{10^{(1-\alpha\beta R)}}})v ;$$

式中  $\beta = \frac{8}{2300}$ ， $\alpha = \frac{1}{10 \times 4} \times \frac{E_b}{N_0}$ ，对于话音，取  $v = 0.67$ ，对于数据，

取  $v = 1$ 。

3、根据权利要求 1 所述的 WCDMA 系统中宽带码分多址系统中的接纳控制方法，其特征在于：所述的步骤 6 中的接纳呼叫分为以下步骤：

首先：当呼叫是高优先级呼叫（如切换呼叫或紧急呼叫等）时，且有  $\eta + \Delta\eta \leq \eta_{th1}$  时，接纳呼叫，给 RRC 返回接纳呼叫的信令，接着进行步骤 7；

如果当  $\eta + \Delta\eta > \eta_{th1}$  时，拒绝高优先级呼叫的接入请求，通过信令通知 RRC 拒绝接纳呼叫，回到步骤 1；

其次：当呼叫是一般优先级（非切换呼叫或非紧急呼叫等） $\eta + \Delta\eta \leq \eta_{th2}$  时，接纳新呼叫，给 RRC 返回接纳信令，接着进行步骤 7；

如果当一般呼叫且  $\eta + \Delta\eta > \eta_{th2}$  时，拒绝接纳新呼叫，回到步骤 1。

4、根据权利要求 1 所述的 WCDMA 系统中宽带码分多址系统中的接纳控制方法，其特征在于：所述的步骤 3 中由最近 50 毫秒内统计切换呼叫占总呼叫的比例  $\gamma$  计算容量预留值  $\Delta\gamma$  是用如下公式计算的： $\Delta\gamma = 0.6\gamma$ 。

5、根据权利要求 1 所述的 WCDMA 系统中宽带码分多址系统中的接纳控制方法，其特征在于：所述的步骤 4 中计算低优先级业务的接纳门限值  $\eta_{th2}$  是由如下公式计算的： $\eta_{th2} = \eta_{th1} - \Delta\gamma$ 。

## 说 明 书

---

### 一种宽带码分多址系统中上行接纳控制方法

本发明属于第三代移动通信系统——宽带码分多址（WCDMA）领域，具体的说，涉及 WCDMA 系统的负荷控制方法。

移动通信近来发展十分迅速，短短几年间已经成为人类生活中非常重要的一部分，同时在 Internet 迅猛发展的推动下，人们对移动 Internet 的渴求极大地推动了第三代移动通信系统（IMT-2000）的发展。WCDMA 技术是第三代移动通信系统的主流技术，第三代移动通信系统标准化组织 3GPP 在 99 年 3 月通过并颁布了 Release 99 版本的无线接口技术规范。但 3GPP 尚未对 WCDMA 系统的接纳控制方法制订统一的标准。

第三代移动通信系统与第二代系统的主要区别是承载的业务不同，第二代系统主要以话音业务为主，系统容量是以信道数或爱尔兰来衡量的。而第三代系统则是话音业务和分组数据业务混合的多媒体业务，主要以吞吐量或功率来衡量系统的容量，并支持高达 2Mbps 的高速数据传输。在 IMT-2000 中，根据各种业务和应用的属性，在进行 QoS 分析时通常将其划分为四大类型：对话业务（实时）、交互业务（非实时）、数据流业务（实时）和后台业务（非实时）。对话型业务的典型应用是话音，交互型业务的典型应用是 WWW 游览，数据流型业务的典型应用是视频流、FTP 等，后台型业务的典型应用是 E-mail。

WCDMA 系统中，由于系统的无线链路容量是有限的，在用户发起呼叫请求无线接入时必须进行接纳控制。进行精确接纳控制的前提是在精确估计小区负荷的基础上，还要对呼叫业务（包括新呼叫业务和切换呼叫业务）接入后引起的负荷增量进行准确的预测。接纳控制得准确，就可以在系统负荷允许的前提下接纳更多的用户或业务，因而可以保持较低的呼损率和掉话率，达到较高的服务质量。

目前，预测呼叫业务负荷增量的计算公式基于吞吐量。具体参考芬兰诺基亚

公司 Harri Holma 等人参考 3GPP 协议规范的著作——《UMTS 的 WCDMA——第三代移动通信的无线接入》，该文献为 2000 年出版的、综合 WCDMA 论文的最新著作，是业界中唯一关于 UMTS WCDMA 的权威性著作，书中综合了世界 WCDMA 最新技术的发展。由于 WCDMA 技术没有完全成熟，标准还处于修改完善之中，系统控制技术发展更是滞后，对第三代高比特速率业务还没有提供成熟、实用和很好的预测业务负荷增量的方法。现有的预测呼叫业务负荷增量公式

$$\Delta\eta = \frac{1}{1 + \frac{W_c}{\alpha \cdot E_b / N_o \cdot R}}, \text{ 负荷增量 } \Delta\eta \text{ 与信源速率 } R \text{ 的关系是非线性的，在高}$$

比特速率的情况下采用此公式预测呼叫业务的负荷增量是不准确的，用此公式得到的系统容量超出 2Mbps，容易造成接纳控制的错误判断，引起系统控制的失控。通常一个小区的最大实际可用容量也就是 2Mbps 左右，不应该再接纳更多的业务了，否则系统的干扰太大，无法保证通信质量，甚至导致系统失控和崩溃。

本发明的目的在于提出了一种高比特速率数据业务请求接入时，业务负荷增量的线性预测以及根据切换呼叫比例动态调整低门限  $\eta_{th2}$  的上行接纳控制方法。

本发明提出的上行接纳控制方法，包括以下步骤：

- 1) 从呼叫业务的 QoS 中提取业务信源速率 R、所需信噪比 Eb/No 值和优先级等级；
- 2) 将 R 和 Eb/No 值代入 (1) 式预测呼叫业务的负荷增量：

$$\Delta\eta_{UL} = (1 - e^{-\frac{-\beta R}{10^{(1-\alpha\beta R)}}})v \quad (1)$$

(1) 式中  $\beta = \frac{8}{2300}$ ,  $\alpha = \frac{1}{10 \times 4} \times \frac{E_b}{N_o}$ , 话音时  $v = 0.67$ , 数

据时  $v = 1$ ;

- 3) 由最近 50 毫秒内内统计切换呼叫占总呼叫的比例  $\gamma$ , 由  $\Delta\gamma = 0.6\gamma$  计算容量预留值  $\Delta\gamma$ ;
- 4) 由  $\eta_{th2} = \eta_{th1} - \Delta\gamma$  计算低优先级业务的门限值  $\eta_{th2}$ ;

译

- 5) 从负荷统计表中取出业务接入小区的当前上行负荷  $\eta_{UL}$ ;
- 6) 当呼叫负荷增量预测值  $\Delta\eta$  和目前负荷  $\eta$  满足  $\eta + \Delta\eta \leq \eta_{th}$  时, 接纳呼叫, 给 RRC 返回接纳信令。否则拒绝接纳, 回到第 1) 步等待下一次呼叫的到来。根据业务的优先级不同分为两个门限值  $\eta_{th1}$  和  $\eta_{th2}$  ( $\eta_{th1} > \eta_{th2}$ ), 因此又可分为以下 2 个步骤:
- (1) 当呼叫是高优先级呼叫(如切换呼叫或紧急呼叫等)时, 且有  $\eta + \Delta\eta \leq \eta_{th1}$  时, 接纳呼叫, 给 RRC 返回接纳呼叫的信令, 接着进行第 7) 步;
- 如果当  $\eta + \Delta\eta > \eta_{th1}$  时, 拒绝高优先级呼叫的接入请求, 通过信令通知 RRC 拒绝接纳呼叫, 回到第 1) 步;
- (2) 当呼叫是一般优先级(非切换呼叫或非紧急呼叫等)  $\eta + \Delta\eta \leq \eta_{th2}$  时, 接纳新呼叫, 给 RRC 返回接纳信令, 接着进行第 7) 步;
- 如果当一般呼叫且  $\eta + \Delta\eta > \eta_{th2}$  时, 拒绝接纳新呼叫, 回到第 1) 步;
- 7) 启动码资源分配子进程;
- 8) 更改系统码资源和负荷状态表。

下面结合附图对本发明作进一步的说明:

图 1 是基于现有技术负荷增量预测函数曲线图;

图 2 是本发明方法的流程图;

图 3 是基于本发明方法的新的负荷增量预测函数曲线图;

图 1 是基于现有技术负荷增量预测公式函数曲线图; 函数关系式见公式(2)。

$$\Delta\eta = \frac{1}{1 + \frac{W_c}{\alpha \cdot E_b / N_o \cdot R}} \quad (2)$$

(2) 式中:  $\alpha$  是话音激活因子, 话音业务统一取 0.67, 数据业务统一取 1.0;  $W_c$  代表码片速率, 是一个常数, 等于 3.84Mcps;  $E_b/N_o$  是业务所要求的信噪比;

$R$  是呼叫业务的信源比特速率。仅考虑数据业务时 ( $\alpha=1$ )，在不同的信噪比要求下，信源速率  $R$  与负荷增量  $\Delta\eta$  的关系曲线见图 1。

从图 1 可见看出，负荷增量  $\Delta\eta$  与信源速率  $R$  的关系是非线性的。在常用的信噪比  $E_b/N_0=5dB$  时，当接入一个最大负荷为  $2Mbps$  的用户时，其负荷增量仅为  $62\%$ ，此时应该十分接近小区的  $100\%$  负荷了，显然，这种情况下此公式预测呼叫业务的负荷增量是不正确的，容易造成接纳控制的错误判断。例如，系统开始是空载的，对应负荷为  $\eta=0\%$ ，对一个速率为  $2Mbps$  呼叫业务进行负荷增量预测，得到预测值  $\Delta\eta=62\%$ ，小于负荷的门限值  $75\%$ ，作接纳处理。此后，还可以接纳负荷因数为  $13\%$  的一般优先级呼叫，或接纳负荷因数为  $33\%$  的高优先级呼叫。显然，这是不合理的，因为一个小区的最大实际可用容量也就是  $2Mbps$  左右，不应该再接纳更多的业务了，否则系统的干扰太大，无法保证通信质量，甚至导致系统失控和崩溃，也就是说，采用公式 (2) 在高速业务接入时无法进行精确的接纳控制，因而无法解决较高负荷时系统运行稳定性与呼损率的矛盾。

图 2 是本发明方法的流程图；在图 2 的流程图中，针对呼叫业务优先级的情况，在判断系统负荷门限时分为高低两个门限：对于从其它小区切换过来的业务呼叫和高优先级呼叫，判决门限设得高些；对于优先级较低的新呼叫，则判决门限设得低些。这两个门限的差值就是容量预留，以保证留有  $20\%$  到  $30\%$  的容量供软切换使用。

图 2 中的门限判决框针对呼叫业务优先级的情况，在判断系统负荷门限时分为高、低两个门限：分别为  $\eta_{th1}$  和  $\eta_{th2}$ ，这里  $\eta_{th1} > \eta_{th2}$ ，此两个负荷门限值的差值就是为切换预留的容量资源。例如  $\eta_{th1}=95\%$ ， $\eta_{th2}=75\%$  时切换预留容量资源就是  $20\%$ 。这里  $\eta_{th1}$  对应为保证系统稳定运行的上限负荷值；第二个较低的门限值  $\eta_{th2}$  是动态的，根据最近一段时间内切换呼次数占总呼次数比例的统计值来决定，也就是说，切换呼所占的比例较大时，将  $\eta_{th2}$  设低些，以保证切换时有足够的资源实现宏分集，同时保证硬切换有较低的掉话率；当切换呼占总呼

叫的比例较低时，将  $\eta_{th2}$  设高些，以免过多拒绝一般优先级的新呼叫，以降低呼损率，提高系统的运行效率或运行效率益和服务质量。总之，在负荷超过  $\eta_{th2}$  时只有切换等高优先级的呼叫才可能被接纳，负荷高于  $\eta_{th1}$  时拒绝一切呼叫请求，保持一定的负荷裕量以保证系统稳定运行。

采用本发明提出的新的上行接纳控制方法后，修正了原来高速数据时预测业务负荷增量的非线性特性，对呼叫业务负荷增量的预测更为准确，在保证系统稳定运行的前提下尽可能多地接纳各种业务，提高了系统的效率，降低了呼损率和掉话率，提高了服务质量和经济效益。采用动态调整低优先级的接纳控制门限，更进一步地充分接纳一般优先级的用户，使系统的利用率更高，呼损率和掉话率更低。

图 3 是基于新的负荷增量预测公式函数曲线图。为了在呼叫时准确预测高速数据业务的负荷增量，克服预测的非线性，必须另辟蹊径，采用新的预测计算公式。公式（1）是一种在业务速率范围内基本保持线性关系的预测公式，可对高速业务呼叫的负荷增量进行精确的预测。呼叫包括 UE 从空闲状态发起的呼叫、处于连接中新增加业务的呼叫、切换呼叫和有线网络侧来的呼叫，无线网络控制器（RNC）高层的无线资源管理器（RRM）从 RRC 信令中得到呼叫的 QoS 参数，从 QoS 参数中可以得到业务的类型（话音还是数据）、业务速率、误码率要求（信噪比 E<sub>b</sub>/N<sub>0</sub> 要求）以及优先级，从而预测呼叫的负荷增量  $\Delta\eta$ 。在准确判断系统目前负荷的情况下能够进行正确的接纳控制。在接纳控制时针对呼叫业务优先级的情况，在判断系统负荷门限时分为高低两个门限  $\eta_{th1}$  和  $\eta_{th2}$  ( $\eta_{th1} > \eta_{th2}$ )，这两个门限的差值就是容量预留，供软切换使用，同时保证硬切换时有较低的掉话率。切换呼叫和高优先级呼叫与  $\eta_{th1}$  对应，是固定的，以系统稳定运行为基准；低优先级的新呼叫与  $\eta_{th2}$  对应，门限是可变的，根据最近一段时间内切换呼叫次数占总呼叫次数比例的统计值来决定，也就是说，当切换呼叫占总呼叫的比例较低时，将  $\eta_{th2}$  设高些，以免过多拒绝一般优先级的新呼叫，以降低呼损率，提高系统的运行效率（益）和服务质量。

新的负荷增量预测公式见(1)式,图3是仅考虑数据业务( $v=1$ )时作的曲线图。从图3中可以看到系统容量的软特性,即不同的Eb/No要求时系统有不同的容量。

公式(1)对呼叫业务负荷增量的预测在实际应用范围内基本上是线性的,考虑5MHz带宽在1/2速率编码时要达到2Mbps的信源速率,2Mbps在SDU到PDU时要在每个数据块加协议头,到物理信道时承载的速率将大于2Mbps的数据速率。实际上,在物理信道承载能力计算时上行的数据速率最大可达2.3Mbps,下行时稍低,可达到2.2Mbps左右,并且在最大容量时对应100%的负荷,在不同的信噪比Eb/No要求时有不同的系统容量,这是WCDMA系统特有的软容量特性;在系统的无线传输技术(RTT)确定的条件下,信噪比Eb/No要求越高,即要求误码率越低,系统容量就越低,反之系统容量就高。

为了更精确地预测WCDMA系统中呼叫业务的负荷增量,并动态调整一般低优先级业务的接纳门限,克服原有方法的非线性问题,在系统稳定的前提下有较低的呼损(阻塞)率,采用动态低门限 $\eta_{th2}$ 的方法可以克服低呼损率和低掉话率的矛盾,提高了系统资源利用率和服务质量。

综上所述,只有对呼叫业务的负荷增量进行线性的预测,才能实行精确的接纳控制,达到系统高效、稳定运行的目的。将线性预测呼叫业务负荷增量和根据切换比例动态调整低门限 $\eta_{th2}$ 的方法相结合进行接纳控制,可以解决在较高负荷接入业务时系统运行稳定性与呼损率的矛盾。

本发明解决了预测呼叫业务负荷增量的线性量度问题,用于WCDMA系统的网络设计和网络运行中,可达到对高速呼叫业务负荷增量估计准确,使接纳控制容易,网络运行效率高,呼损率和掉话率降低。本发明的核心是业务负荷增量的线性预测和根据切换呼叫比例动态调整低门限 $\eta_{th2}$ 相结合的接纳控制方法,本发明应用范围不限于WCDMA领域。

01.01.09

说 明 书 附 图

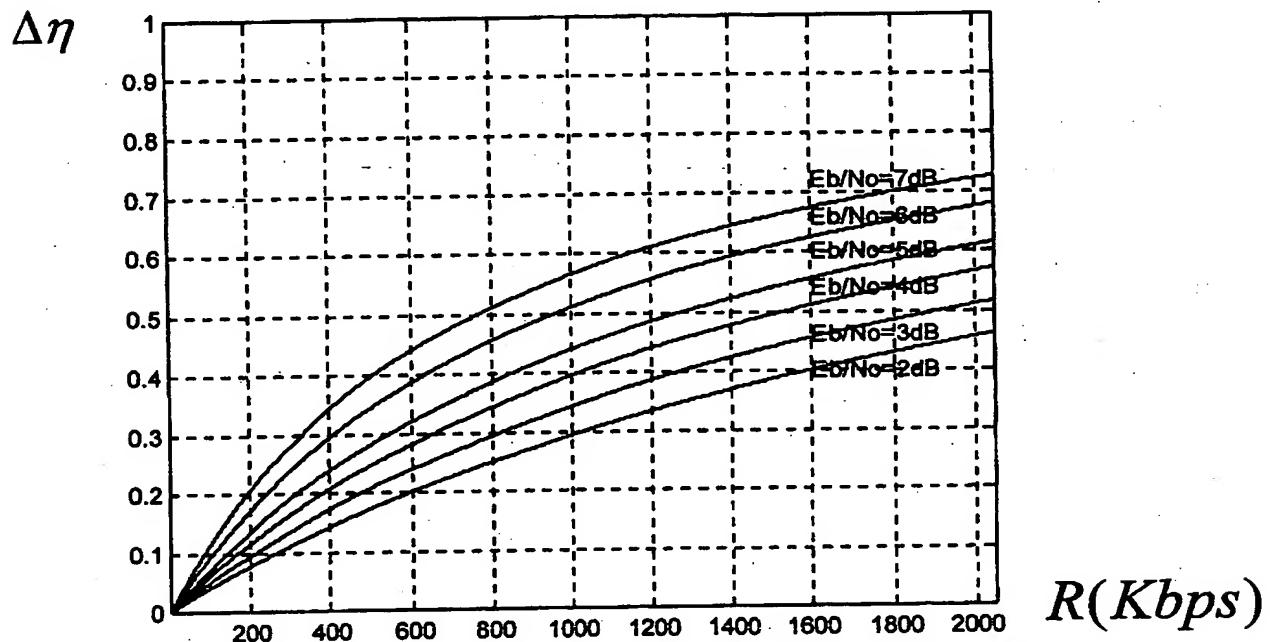


图 1

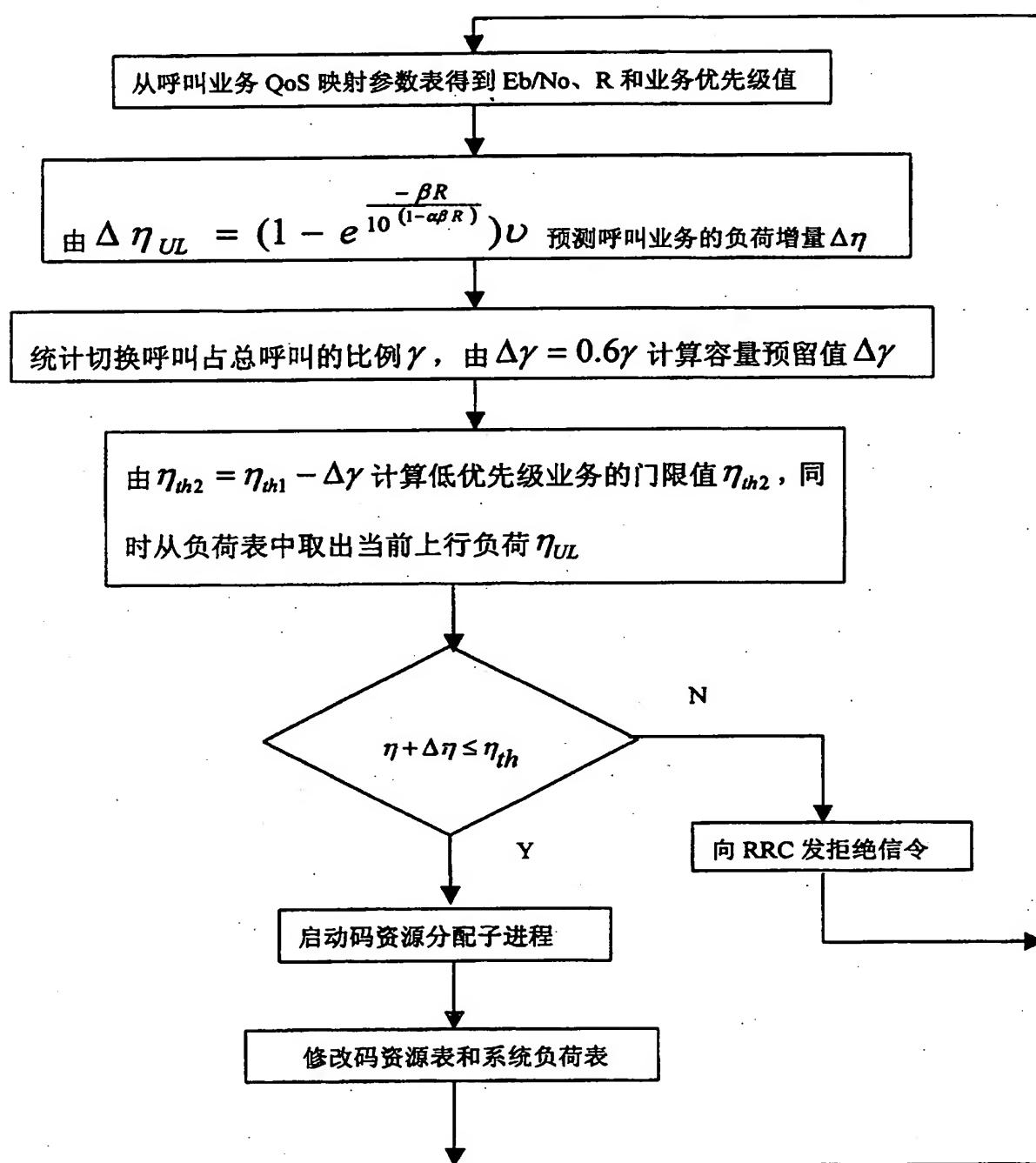


图 2

01.01.09

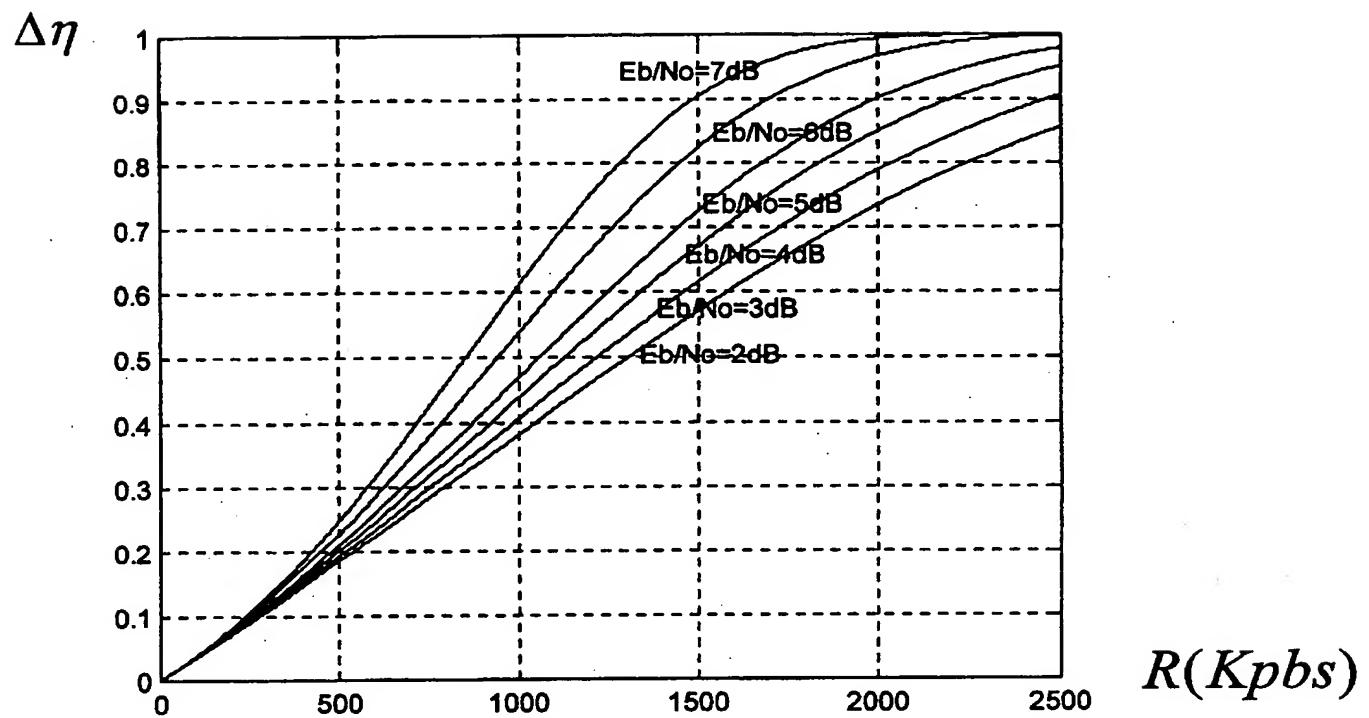


图 3